DE L'ALCOOL

N° 348

AU POINT DE VUE TOXICOLOGIQUE

SYNTHÈSE

PRÉSENTÉE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE MONTPELLIER

le août 1884

PAR

M. Jules BONNAFOUS

Né à Graissessac (Hérault)

Lauréat de l'Ecole supérieure de Montpellier
1re année (1882) prix (médaille d'argent)
2me année (1883) mention très honorable
3me année (1884) prix (médaille d'or)
Prix des travaux pratiques (médaille d'argent)
Interne des hôpitaux de Montpellier (Concours 1882)
Elève du service de santé militaire.

Pour obtenir le grade de Pharmacien de 1re classe

MONTPELLIER
IMPRIMERIE CRISTIN, SERRE ET RICOME, RUE VIEILLE-INTENDANCE, 5
1884

École Supérieure de Pharmacie de Montpellier.

PROFESSEURS

MM. J. E. DIACON (I. P.), DIRECTEUR *Chimie générale.*

J.-E. PLANCHON ✠ ✠✠ (I.P.) *Histoire naturelle des médicaments.* / *Botanique.*

F. JEANJEAN (I. P.)..... *Chimie analytique et Toxicologie.*

L. SOUBEIRAN ✠✠✠✠..... *Pharmacie.*

A. IMBERT..... *Physique.*

COURS COMPLÉMENTAIRES

MM. MASSOL, chargé du cours..... *Minéralogie.*

COURCHET, chargé du cours... *Matière médicale.*

B. CAUVY (I. P.), professeur honoraire

AGRÉGÉS

MM. TH. MALOSSE ✠.

G. MASSOL.

N...

N...

Secrétaire : F.-J. BLAISE.

NOTA.— L'Ecole de pharmacie n'accepte la responsabilité d'aucune des opinions émises par les candidats, dans les Thèses ou Synthèses qui lui sont présentées.

A LA MÉMOIRE VÉNÉRÉE

de mon Père et de ma Mère

A mon Frère chéri, à mes Sœurs bien-aimées

Seuls de bonne heure, nous avons marché dans la vie la main dans la main, continuons toujours ainsi.

A MES PARENTS

A MES AMIS

J. BONNAFOUS.

A Monsieur JEANJEAN

Professeur à l'École de Montpellier

A MES COLLÈGUES D'INTERNAT

J. BONNAFOUS.

PRÉFACE.

Il y a beau temps que les savants et les philanthropes font universelle croisade contre l'alcoolisme et les dangers de l'abus des liqueurs fortes. Aussi, aucun sujet ne paraît plus connu, plus rebattu que celui-là.

Et, cependant, il faut le dire, à la honte et au détriment de l'humanité, les maux de l'alcoolisme ne font qu'empirer, malgré tout ce qu'on a tenté pour en arrêter la marche ascendante.

C'est ce fléau qui, sévissant sur tous les degrés de l'échelle sociale et chez tous les peuples, a fait dire à Magnus Huss, en parlant de son pays: « La nation suédoise est menacée de maux incalculables, si des moyens énergiques ne sont pas employés contre une habitude aussi fatale.»

En France, l'abus des liqueurs fortes a pris des proportions qui n'en sont pas moins redoutables.

Le journal de pharmacie et de chimie, septembre 1882, constate que la consommation en alcool pur, absinthe, liqueurs, etc., qui était à Paris de 59,659 hectolitres en 1872, est allée chaque année en augmentant et est arrivée en 1880 à 132,155 hectolitres.

A Montpellier, les chiffres de la régie fournissent pour 1876, 612 hectolitres, 1,278 hectolitres pour 1880 et 1396 pour 1883. Certainement à pareil accroissement ne peut correspondre celui de la population; et ce qui a lieu en France, se passe à peu près dans tous les pays.

Maintenant si on réfléchit à quelle somme d'infirmités, de désordres cérébraux, de délits, de crimes, de morts prématurées, de vices héréditaires, aura donné lieu un tel usage de

liqueurs spiritueuses, chaque nation pourra s'attribuer pour elle-même les craintes de Magnus Huss pour la Suède.

Pourtant les solutions proposées et les remèdes employés jusqu'à ce jour par la médecine et les légistes sont illusoires ou inefficaces.

Au moment de sortir de l'école, à l'heure où il nous reste tout à apprendre, nous n'avons pas la prétention de croire avoir fait faire le moindre pas en avant à de telles recherches; bien plus, nous avouons n'avoir pas porté notre plus grande attention de ce côté.

Mais, en dehors des faits matériels et des tristes conséquences, vient se placer une question tout-à-fait scientifique.

Que devient l'alcool dans l'organisme ? Comment est-il absorbé ? Comment est-il éliminé ?

Là a été et est encore, pour les savants, le terrain de beaucoup de controverses. Les recherches expérimentales qui devaient fournir la réponse, n'ont rien donné de positif. Aussi la question est-elle restée pendante. De là son intérêt.

DE L'ALCOOL

AU POINT DE VUE TOXICOLOGIQUE

PREMIÈRE PARTIE.

DES ALCOOLS ENTRANT DANS LES BOISSONS SPIRITUEUSES.

L'alcool, mot d'origine arabe, signifiant corps subtil (Dorvault), servait primitivement à désigner plusieurs substances volatiles; plus tard, on ne l'appliqua qu'au liquide retiré du vin par distillation, liquide qu'on appelait aussi à cause de cela, esprit de vin.

Aujourd'hui, la chimie moderne range sous ce mot d'alcool tout une série de corps ayant la propriété de former avec les acides, des sels communément appelés éthers, de perdre une molécule d'eau pour deux molécules d'alcool, en donnant ainsi naissance à un oxyde, ou sous certaines influences de perdre encore une molécule d'eau pour une seule molécule d'alcool en formant alors un hydrogène carboné.

Le nombre des corps jouissant de ces propriétés et rentrant

ainsi dans la série des alcools, est très considérable. La théorie en a indiqué d'autres que les recherches expérimentales ont fait déjà découvrir, ou après lesquels on peut courir encore dans le vaste champ ouvert par la chimie moderne.

Nous n'aurons, en tout cas, à nous occuper dans notre cadre que des alcools introduits comme boisson dans l'organisme. Ces alcools ne sont pas identiques entre eux ; leur formule chimique varie, nous verrons bientôt qu'il en est de même de leur puissance toxique.

Cependant, on aura presque toujours à faire à un alcool de la série monoatomique, provenant de la fermentation du glucose. Nous disons presque toujours, car lorsqu'on rencontre, comme par exemple dans le vin, un alcool d'une série différente (la glycérine, alcool triatomique), cet alcool est ordinairement en quantité assez minime, pour que sa puissance toxicologique puisse être négligée. Le glucose ($C^6H^{12}O^6$) peut, sous l'action du ferment, se décomposer en donnant naissance aux alcools suivants :

$$5C^6H^{12}O^6 = \begin{cases} C^2H^5HO \\ C^3H^7HO \\ C^4H^9HO \\ C^5H^{11}HO \\ C^6H^{13}HO \end{cases} + 10\ C\ O^2 + 5\ H^2O$$

C'est-à-dire en cinq alcools homologues, plus, en eau et en acide carbonique. L'acide carbonique se dégage en produisant une ébullition au sein de la masse, d'où le nom de fermentation (venant de *fervere*, bouillie) qu'on donnait autrefois à ce phénomène chimique.

Restent les alcools que nous allons examiner successivement.

1° C^2H^5HO (esprit de vin, alcool ordinaire). C'est à Arnaud de Villeneuve, chimiste français, qui professait à Montpellier,

vers 1300, qu'on fait remonter la découverte de ce corps: dans son traité *De vinis*, dédié au roi de Sicile, Arnaud apprend à ses contemporains la préparation de l'alcool, des huiles essentielles, des eaux spiritueuses. Mais c'est le philosophe et savant Raymond Lulle, né dans l'île Majorque, vers 1236, qui donna à l'esprit concentré le nom d'alcool. Il trouva d'ailleurs le moyen de le priver entièrement d'eau, à l'aide de l'alcali fixe (carbonate de potasse). Au XV^e^ siècle, l'alchimiste allemand Basile Valentin obtint, à l'aide de la chaux vive, de l'alcool presque absolu.

L'alcool, ainsi obtenu, fut uniquement consacré pendant le moyen-âge à l'usage médical. Ses propriétés, alors peu connues ou redoutées, en limitaient l'emploi, et les alchimistes, qui seuls savaient le préparer, tenaient secrète la manière de l'obtenir. L'alcool était alors considéré comme une véritable panacée. Il avait la vertu de rajeunir les vieillards et de prolonger la vie; de là, le nom d'*aqua vitæ* (eau-de-vie).

Au XVII^e^ siècle, les couvents fabriquaient avec de l'eau-de-vie des médicaments qu'ils distribuaient aux pauvres. C'est ce qui fit donner aux membres de cette corporation le nom de *padri dell acqua vita*, pères de l'eau-de-vie, nom qu'ils méritent encore, à en juger par toutes les boissons spiritueuses et aux propriétés plus ou moins médicinales qui sortent du fond des cloîtres. Jusqu'au XVI^e^ siècle, l'eau-de-vie resta à titre de médicament confinée chez les apothicaires; mais vers la fin de ce siècle elle commença à servir de boisson et son usage se répandit dans presque toute l'Europe.

L'alcool est un liquide incolore et très fluide, doué d'une odeur faible et agréable. Sa saveur est caustique et brûlante, sa densité à 15° est de 0,795: très inflammable, il brûle avec une flamme très chaude, mais peu éclairante: il entre en ébullition à + 78°. On n'a jamais pu le solidifier; le froid

le plus fort qu'on ait pu obtenir l'a amené à un état sirupeux. Ce corps est extrêmement avide d'eau; exposé à l'air, il ne tarde pas à absorber une grande quantité d'humidité.

Sous l'influence de l'étincelle électrique, un mélange de vapeur d'eau et d'alcool se transforme en acide carbonique et eau. Sous l'action d'un oxydant ou même au contact prolongé de l'air, l'alcool donne naissance successivement à divers corps plus oxygénés que lui, d'abord à l'*aldéhyde* (C^2H^4O), puis à l'acide acétique ($C^2H^4O^2$). Complètement anhydre, il constitue l'alcool absolu. Hydraté, on en évalue la richesse, c'est-à-dire la teneur en alcool, pour un volume de liquide connu, au moyen d'un instrument désigné sous le nom d'alcoomètre de Gay-Lussac, son inventeur. Les boissons spiritueuses sont toujours des hydrates à des degrés variables.

Au siècle dernier, alors que le commerce ne possédait pas cet instrument, on avait établi, pour estimer la richesse spiritueuse, ce qu'on appelait des preuves.

On appelait eau-de-vie «preuve de Hollande», celle qui vivement agitée dans un flacon, faisait la perle, c'est-à-dire formait à la surface du liquide une série de gouttelettes semblables à des perles. Cette eau-de-vie marque 50° à l'alcoomètre Gay-Lussac, ce qui veut dire qu'elle contenait poids égaux d'alcool absolu et d'eau. De cette base, fort exacte, on partait pour établir les autres titres commerciaux et on nommait *cinq-six* un liquide alcoolique tel, qu'en en prenant 5 volumes et y ajoutant un volume d'eau, on obtenait de l'eau-de-vie preuve de Hollande. Ce liquide marquait 58° centésimaux, ce qui constitue à peu près le titre de nos liqueurs de table, du cognac, de l'armagnac.

Le *quatre-cinq* était un liquide tel, qu'en en prenant quatre volumes, y ajoutant un volume d'eau, on eût cinq volumes d'eau-de-vie preuve de Hollande. Il marquait 50° centésimaux.

On connaissait encore les esprits *trois-quarts* correspondant à 68° centésimaux, *deux-tiers* à 72°, *trois-cinq* à 76°, *quatre-sept* à 78°. De toutes ces anciennes déterminations, il n'est resté que celle de *trois-six* dont trois volumes ajoutés à trois volumes d'eau donnent de l'eau-de-vie preuve de Hollande. Le trois-six correspond à 85° centésimaux. En Angleterre, les bases d'évaluation sont toutes différentes. La loi prend pour type ce qu'on appelle l'esprit-preuve (proof-spirit) liquide qui à 15°, contient 57 p. 100 en volume et on mesure la force de tout liquide alcoolique par la quantité d'esprit preuve qu'il renferme. L'instrument qui sert dans cette recherche, se nomme hydromètre de Syke.

2° C^3H^7HO (alcool propylique). Il a été découvert par M. Chancel qui le retira de l'eau-de-vie de marc de raisins mais en très faible quantité. Ces dernières années MM. Saint-Pierre et Puchot ont pu en recueillir assez abondamment pour en étudier les propriétés (A. Cahours). C'est en opérant sur les résidus de rectification de flegmes de cidre qu'ils ont pu en retirer jusqu'à 7 p. 100. C'est un liquide incolore très mobile, bouillant à 98°, densité 0,820 à 0°, soluble dans l'eau ; le chlorure de sodium l'en sépare complètement ou en partie selon les proportions. Par les oxydants, il se transforme d'abord en *aldéhyde* propylique (C^3H^6O) et ensuite en acide propionique ($C^3H^6O^2$).

3° C^4H^9HO *alcool butylique*. Il existe plusieurs alcools butyliques isomères, nous ne parlerons que de l'alcool butylique de fermentation. C'est Wurtz qui, le premier, l'a signalé : on le rencontre dans les huiles provenant de la distillation des alcools qui prennent naissance dans la fermentation des mélasses de betteraves. On soumet ces huiles à des distillations fractionnées, en conservant ce qui passe entre 105 et 115° ; ce produit laissé en contact pendant 47 heures avec une solution concentrée de potasse caustique donne,

par distillation, de l'alcool butylique encore impur. On reprend celui-ci que l'on traite par de la chaux vive pour le déshydrater, puis on le rectifie et distille plusieurs fois de suite en ne prenant que ce qui passe entre 108 et 110°. Ce produit ainsi obtenu, constitue l'alcool butylique. C'est un liquide incolore, très fluide, à odeur amylique; il bout à 109°; sa densité à 0° est de 0,817 ; il brûle avec une flamme éclairante, sous l'action des oxydants; il se transforme d'abord en *aldéhyde* correspondante, que M. Chancel a signalée et qu'ont isolée MM. Pierre et Puchot, et ensuite en acide *butyrique*.

4° $C^5H^{11}HO$ (*Alcool amylique*).— Il avait été constaté par l'illustre pharmacien Scheele dans l'eau-de-vie de grains. Fourcroy, Vauquelin et Pelletan en ont fait une étude sans pourtant le caractériser ; on le croyait une huile, un camphre. Dumas en donna la composition élémentaire, mais c'est Cahours qui l'étudia plus tard avec Balard.

Il prend naissance en même temps que ses homologues inférieurs dans la fermentation des liquides sucrés. On l'extrait principalement des eaux-de-vie de pommes de terre, en soumettant ces produits à la distillation et recueillant à part les dernières portions alors qu'elles commencent à passer laiteuses.

L'alcool amylique est un liquide volatil, très fluide, incolore, à odeur désagréable et particulière, il bout à 132°.

Un mélange d'acide sulfurique et de bichromate de potasse le transforme successivement en aldéhyde valérique, acide valérique et valérianate d'amyle.

5° ($C^6H^{13}H^o$) alcool hexylique). Il fut signalé vers 1855 par Faget dans les eaux-de-vie de marc. Il l'appella alcool caproïque. Cahours et Pelouze, l'ayant obtenu par synthèse de l'hydrure d'hexyle, l'appelèrent alcool *hexylique*. Selon

Faget, on trouverait encore dans les eaux-de-vie de marc un homologue supérieur, l'alcool heptylique, mais en quantité très minime.

Dans la fermentation vinique, la décomposition du glucose est donnée par la formule suivante : $C^6H^{12}O^6 = 2C^2H^6O + 2CO^2$

Mais nous avons montré par une formule précédemment citée que le glucose peut, sous l'influence du ferment qui le transforme, donner en même temps naissance à quatre autres alcools homologues de l'alcool éthylique, et en réalité c'est là ce qui se passe dans ce phénomène chimique.

On trouve dans le vin des quantités plus ou moins faibles de ces divers alcools, en même temps que de la glycérine, de l'acide succinique, des principes volatils, une matière colorante, du tannin, des sels, etc.

La différence du point d'ébullition peut permettre de séparer par distillation l'alcool proprement dit de ses homologues supérieurs en même temps que la division de chacun de ceux-ci, mais il faut conduire l'opération avec beaucoup de soins pour ne pas avoir de traces entraînées.

Aussi pourra-t-on en trouver des traces, même dans les liqueurs préparées par hasard, avec l'esprit de vin. Nous disons par hasard, car aujourd'hui la plupart des boissons spiritueuses sont à base d'eau-de-vie de marc, de betteraves, de grains ou de pommes de terre; eaux-de-vie constituées en totalité ou en grande partie par un ou plusieurs des alcools supérieurs de l'alcool vinique.

Or, ceux-là sont bien plus dangereux que celui-ci pour la santé publique. C'est à eux que l'on rapporte les phénomènes particuliers observés de nos jours chez les alcooliques. Nous allons dans ce qui suit comparer leur puissance toxicologique, espérant par ces considérations en faire mieux comprendre leur action nuisible sur l'organisme.

II.

C'est à l'ouvrage de MM. Dujardin-Baumetz et Audigé (*Puissance toxique des alcools*) que nous allons emprunter la plupart de ce qui suit. Les résultats qu'ils donnent étant la conséquence d'expériences nombreuses renouvelées et précises ont par conséquent toute l'autorité que méritent de pareilles bases.

Voici leurs résultats:

1° Les propriétés toxiques suivent d'une façon constante la composition atomique de l'alcool: plus celle-ci est élevée, plus l'action toxique est considérable.

Ainsi, chez le chien, la dose toxique par kilogramme de viande serait indiquée par le tableau suivant :

NOMS DES ALCOOLS	DOSE moyenne	DOSE TOXIQUE en prenant l'alcool éthylique pour unité
Alcool Ethylique	6	1
— Propylique	3.13	1/2
— Butylique	1.74	1/3
— Amylique	1.18	1/4

La loi générale veut en effet que, dans une série naturelle de corps, le plus actif soit celui qui contient le plus d'atomes.

2° Le mélange des alcools ne détruit en rien leurs propriétés toxiques, au contraire elles s'ajoutent. On voit donc combien doit être nuisible un mélange de ces divers alcools,

ou seulement l'un d'eux mal épuré, et malheureusement l'industrie n'arrive que difficilement à distiller les eaux-de-vie du commerce de façon à ce qu'elles ne renferment que de l'alcool éthylique qui est le moins toxique de tous.

Aussi est-ce dans les pays où l'on fait exclusivement usage des alcools de pommes de terre, de grains, de betterave (alcools supérieurs à l'alcool éthylique) que l'alcoolisme atteint son summum d'intensité (Magnus Huss). Ce fait devient plus précis et surtout beaucoup plus curieux, si l'on jette les yeux sur les cartes établies par Lunier, cartes dans lesquelles il montre que les crimes et délits résultant d'abus de boissons alcooliques sont en rapport direct avec la consommation de boissons spiritueuses ayant pour bases des alcools autres que celui fourni par le vin. Et si par extraordinaire dans les régions vinicoles il existe des alcooliques, cela tient à la présence de grandes industries qui entraînent l'usage d'eaux-de-vie diverses.

La pureté des eaux-de-vie du commerce, pureté qui est en rapport avec leur origine, a permis de les classer dans l'ordre toxicologique suivant:

1° Alcool et eaux-de-vie de vin;
2° Eaux-de-vie de cidre, de poiré, de marc de raisin;
3° Alcool et eaux-de-vie de betterave;
4° Alcool et eaux-de-vie de grains;
5° Alcool et eaux-de-vie de mélasse, de betterave;
6° Alcool et eaux-de-vie de pommes de terre.

Dujardin-Baumetz et Audigé nous ont indiqué quelle était la puissance toxicologique des divers alcools; d'abord leur puissance particulière, puis leur puissance comparée; nous devons donc aborder maintenant l'étude des conséquences matérielles amenées par l'usage de pareilles boissons.

Nous ne pouvons cependant résister à l'envie de citer un

travail très curieux de Gréhant (voir la *Gazette médicale* de Paris, 18 février 1882). Gréhant se proposant de rechercher quelle est dans le sang la dose d'alcool nécessaire pour produire la mort, opère de la manière suivante:

Prenant un chien du poids de 10 k. 5, il injecte dans l'estomac, de demi-heure en demi-heure, 93 gr. 2 d'alcool à 21°. Quatre injections ont été faites dans la matinée; trois heures après, dans l'après-midi, l'animal était complètement ivre et expirait de l'alcool. On fit encore quatre injections, de demi-heure en demi-heure; à la dernière, la respiration s'arrêta, le cœur battait encore, mais il s'arrêta bientôt à son tour.

L'animal étant mort, on prit dans la veine-cave inférieure 60 c. c. de sang qu'on introduisit avec 30 c. c. d'eau distillée dans l'appareil à distillation dans le vide et on recueillit 75 c. c. d'un liquide incolore dont le poids spécifique fut reconnu égal à 0,99835; désignant par x le volume d'alcool absolu contenu dans ce liquide, le poids spécifique de l'alcool étant comme on sait 0,795, on a: $x \times 0{,}795 + (75 - x)\,1 = 75 \times 0{,}998\,35$ d'où $x = 0{,}6$ c.c. Mais si 60 c.c. de sang contiennent 0,60 c.c. alcool absolu, 100 c.c. de sang renfermeraient 1 c.c. d'alcool, on peut donc dire que la dose toxique de ce liquide est de 1 pour cent.

DEUXIÈME PARTIE

IVRESSE, IVROGNERIE, ALCOOLISME.

Les boissons spiritueuses introduites dans l'organisme peuvent engendrer, selon les doses absorbées et la manière dont on les aura ingérées, l'ivresse, l'ivrognerie ou l'alcoolisme.

L'ivresse et l'alcoolisme peuvent se définir, l'état de l'organisme transformé ou modifié par une quantité trop grande ou un abus continu de liqueurs fortes.

L'ivresse se distingue de l'alcoolisme en ce que ses manifestations, peut-être plus aiguës et plus fortes, n'ont cependant qu'une durée passagère.

L'alcoolisme, au contraire, est une intoxication due au contact prolongé de boissons alcooliques, à une saturation de l'organisme, qui modifié peu à peu, ne pouvant revenir à son état normal, subit des altérations profondes et durables.

L'ivresse a plusieurs degrés ou plutôt plusieurs périodes. On les ramène à trois.

La première s'accuse par un sentiment général de bien-être; une douce chaleur envahit d'abord l'estomac, puis tout le corps, la circulation, la respiration de l'individu sont plus actives, la puissance musculaire, les facultés intellectuelles sont plus vives, la pensée est plus rapide.

Cette exaltation s'accompagne d'une gaîté loquace, expansive et au milieu des impressions agréables qui le pénètrent, l'homme comme au travers d'un prisme enchan-

teur, ne voit plus guère que l'aspect riant des choses; c'est aussi le moment des saillies spirituelles, des réparties fines, mais en même temps des indiscrétions. Cette période constitue l'ébriété.

Dans la seconde période, au contraire, on remarque une dépression de toutes les facultés intellectuelles, tout devient confus et s'affaiblit, le malade titube, va de travers, en même temps que se manifeste chez lui une espèce de perversion qui le rend triste ou gai, violent ou caressant, phénomènes qui tiennent d'ailleurs autant au caractère de l'individu qu'à la nature de la boisson ingérée.

Le troisième degré est caractérisé par la perte complète des fonctions cérébrales. L'individu dégradé et tombé à terre est ivre-mort. Mais, longtemps avant d'en arriver là, il a perdu toute conscience de lui-même, et ses actes, à ce point de vue, sont différemment appréciés selon les époques. S'il fallait s'en rapporter à Taine, en Allemagne et en Angleterre, ce n'est pas un déshonneur pour un homme bien élevé de sortir de table avec un léger commencement d'ivresse; chez nous, au contraire, c'est une tache; en Italie, c'est une honte, et en Espagne la dernière des bassesses. Nous ignorons à quelle époque se rapporte cette opinion de M. Taine, mais nous pensons que cette question est aujourd'hui autrement considérée. Il n'est pas en effet de pays civilisé, qui n'ait édicté des lois plus ou moins sévères contre l'ivrognerie, lois dont l'efficacité est plus ou moins illusoire. En France, la loi de Théophile Roussel, appelée à frapper l'ivresse, est tombée à peu près en désuétude.

Quand la quantité d'alcool absorbé dépasse de beaucoup le chiffre toxique limité, les trois phases que nous avons indiquées se succèdent avec une telle rapidité, qu'il est à peu près impossible d'en suivre nettement les évolutions, mais,

quelle que soit cette rapidité, l'individu n'est jamais foudroyé.

Quand, au contraire, la quantité d'alcool ne dépasse que de peu cette limite, les périodes de l'intoxication sont moins accusées; le malade peut mourir soit par suite d'une axphyxie causée par l'action de l'alcool, action que nous étudierons dans la troisième partie de notre travail, ou bien, il peut vivre encore quelques jours, et ne succomber au bout de ce temps, qu'à cause de lésions intérieures déterminées par le passage du poison.

Il est évident pour nous que pendant la dernière période de l'intoxication alcoolique, le froid doit aider activement l'alcool dans son œuvre de destruction.

Nous parlerons plus loin des médicaments employés contre cet empoisonnement aigu, en même temps que des moyens usités contre l'empoisonnement chronique ou alcoolisme.

Ivrognerie.— Les ivrognes, a dit Trélat, sont des gens qui s'enivrent toutes les fois qu'ils en trouvent l'occasion.

L'ivrognerie est donc constituée par l'habitude de boire jusqu'à s'enivrer. Elle diffère de l'ivresse en ce que celle-ci n'est qu'accidentelle, passagère, un fait isolé, et que l'autre est la répétition de ce même fait. C'est la route droite et sûre qui mène à l'alcoolisme. L'ivrogne boit d'abord pour oublier, pour noyer ses chagrins, pour éprouver une certaine sensation de plaisir, qu'il cherche alors à multiplier le plus souvent possible, et bientôt ce désir devient un besoin, dont la privation détermine un malaise que peut seul calmer l'alcool. Dès cet instant, l'organisme s'imbibe du poison, il se fait une imprégnation lente mais progressive, les tissus sont modifiés, l'ivrogne est un alcoolique. On peut cependant devenir alcoolique sans être un ivrogne, sans être même

passé par l'ébriété, si on fait un usage régulier, prolongé de boissons fermentées et de petits verres.

L'alcoolisme est un fléau très répandu; il sévit surtout dans le nord où le froid excite les habitants à user des spiritueux. Ainsi, d'après la statistique, en Suède, chaque habitant absorbe en moyenne de 80 à 100 litres d'eau-de-vie par an; aussi rencontre-t-on beaucoup d'alcooliques dans ce pays.

Un homme ainsi intoxiqué présente, d'après M. Legrand du Saule (*Gazette des hôpitaux, 1883*), les caractères suivants : visage coloré, enluminé, le nez présentant souvent des varicosités, tremblement dans la main tendue, perte d'appétit, sommeil souvent agité. On a divisé cette intoxication en deux catégories: l'alcoolisme chronique et l'alcoolisme aigu; l'alcoolisme chronique où les diverses fonctions du système nerveux, sensibilité, intelligence, motilité, sont altérées à des degrés divers; et l'alcoolisme aigu, où ses manifestations, plus bruyantes, plus profondes engendrent la folie, le *delirium tremens*, etc. Ce sont là des considérations plutôt médicales que pharmaceutiques sur lesquelles nous devons glisser. Nous ne pouvons cependant passer sous silence une opinion du Dr Lasègue, opinion qui nous paraît un peu exagérée. Pour lui, dit-il, un ivrogne ne devient jamais alcoolique, il faut pour cela apporter certaines prédispositions en naissant, et entre deux individus, l'un pareillement doué et l'autre non, qui boiraient les mêmes doses d'alcool et de la même façon, le premier deviendra fatalement alcoolique, quand le second sera fatalement préservé.

Cette théorie très commode, à la vérité, ne tient aucun compte de l'éducation, de l'instruction, de la volonté humaine, aussi la trouvons-nous trop parente du *c'était écrit*, du fatalisme arabe.

Un phénomène assez curieux dans l'histoire des intoxications alcooliques, c'est que, pour s'empoisonner avec cette

substance, il n'est pas indispensable de l'introduire dans le corps par les voies digestives. Pareil phénomène peut se produire sur des individus se trouvant dans des atmosphères saturées de vapeurs alcooliques. Celles-ci pénètrent à travers les pores de la peau ou par les voies de la respiration dans l'organisme, le saturent de même et produisent les mêmes éclosions. Les auteurs signalent plusieurs cas d'empoisonnements survenus dans des circonstances analogues.

Un fait important à noter, soit pour l'ivresse, soit pour l'alcoolisme, c'est que les manifestations de l'intoxication ont un rapport à la fois avec la force de résistance de l'individu et la nature de la liqueur employée.

Sans faire une étude sérieuse de chacune de ces boissons, dont le nombre est d'ailleurs devenu trop considérable aujourd'hui, nous ne pouvons omettre de signaler avec quelques détails les principales d'entre elles.

II.

En tout temps et en tout lieu, chez les peuples civilisés comme chez les peuples sauvages, on rencontre toujours une boisson alcoolique servant à varier l'alimentation et à relever les forces: vins de fruits ici, boissons spiritueuses de grains autre part ; là où manquent ces éléments, l'esprit inventif de l'homme fabrique une liqueur alcoolique du lait fermenté de jument (Koumiss).

1° Du vin.—Le vin, que nous placerons en première ligne, a une origine très ancienne. On peut dire que sa naissance se perd dans les légendes de l'histoire. Les lois des Brahmes de l'Inde, déclarent qu'un royaume où tout le monde s'accoutume à boire du vin penche vers sa ruine ; mais toute autre est l'opinion de la Bible qui déclare dans le ***Livre des Juges***

que le vin *réjouit Dieu et les hommes*. Les Grecs savaient apprécier les vins vieux et les Romains nous apparaissent avec la renommée de buveurs émérites. S'ils le supportaient mieux qu'on ne le supporte de notre époque, c'est qu'on ne connaissait pas alors nos moyens de falsification. D'ailleurs, tant au point de vue de la préparation que du goût, leurs boissons ne peuvent être assimilées à nos vins (on peut lire des détails intéressants sur cette question dans un article sur le vin, publié par la *Revue scientifique* du 6 mai 1876).

On sait que c'est à la fermentation du glucose contenu dans le raisin qu'est due la naissance de l'alcool vinique; en général, ou du moins dans les premiers temps, le vin renferme six à sept centièmes de son volume d'alcool; mais au bout de quelques mois dans l'hiver qui suit, cette proportion augmente, une petite quantité de sucre restant se transformant à son tour, c'est ce qu'on appelle la seconde fermentation ou fermentation lente. Elle dure à peu près jusqu'au sixième mois de l'année de la récolte, mais au bout de ce temps, non seulement il ne s'en forme plus, mais il en disparaît une certaine partie, soit qu'il y ait eu oxydation ou formation d'éthers. A cet appui, M. Fauré, pharmacien à Bordeaux, dit qu'un vin qui contenait 10 p. 100, six mois après sa préparation, n'en contenait plus que 9 p. 100 à l'âge de 2 ans.

De toutes les boissons alcooliques, le vin est la plus utile, quand son emploi est bien réglé, et la moins dangereuse lorsqu'on en abuse. Sa densité, étant voisine de celle de l'eau, fait que ce liquide est absorbé moins rapidement que l'eau-de-vie, condition qui en en répartissant l'absorption en atténue les effets.

La complexité des matériaux en inorganiques qui entrent dans la composition du vin et qui se rapprochent de ceux de l'organisme humain explique l'action restaurante du vin

en même temps que son énergie nocive est diminuée par la présence de certains acides.

L'abus du vin détermine les mêmes inconvénients que l'eau-de-vie, bien qu'à un degré moindre. Ainsi à dose égale d'alcool, le vin enivre moins. Mais ce qui est plus curieux, c'est que, si avec une même qualité de raisin, on fabrique du vin blanc et du vin rouge, le premier a une action nocive plus considérable. Cette particularité doit probablement tenir à une différence de fermentation donnant naissance dans le cas du vin blanc à des principes plus actifs. Ce fait semblerait en effet confirmé; nous avons lu dans les Comptes rendus de l'Académie des sciences 1883, p. 1368, un travail de M. Lebel, dans lequel il déclare avoir trouvé dans un vin blanc 0,2^{cc} par litre d'alcool amylique. Cet alcool ne se formerait-il que dans le cas du vin blanc ou serait-il dans le vin rouge retenu par quelques principes du marc? On peut toujours attribuer à sa présence la puissance toxique supérieure du vin blanc.

Le genre d'ivresse que donne le vin varie avec sa provenance; ainsi les gros vins du Roussillon et les vins sucrés d'Espagne donnent une ivresse lourde, assommante, surchargeant à la fois la tête et l'estomac. Les vins mousseux causent une ivresse gaie, bruyante, animée.

Nous avons dit que le vin était de tous les spiritueux le moins dangereux, même lorsqu'on en abusait; pourtant les victimes de ce liquide augmentent de jour en jour; cela tient pour nous à la diversité des vins livrés au public, vins n'ayant de cette boisson que le nom.

A ce sujet, voici ce que nous trouvons dans le *Journal de pharmacie et de chimie* de juin 1882, p. 581 :

Un agronome, dont on ne cite pas le nom, a mis en vogue un vin de betteraves dont un grand nombre de journaux ont fait un éloge que nous croyons immérité. L'agronome en ques-

tion considère que la variété de betteraves rouges est appelée à recueillir l'héritage de la vigne; puis il ajoute: comme on le sait, la betterave fournit des alcools de premier choix: pourquoi sa pulpe traitée comme le moût de raisin ne donnerait-elle pas une boisson équivalente? Eh bien! le fait est accompli: cette betterave produit par la fermentation du vin qui ne le cède en rien à bien des vins soi-disant de nos crus méridionaux. M. Lefort, dans ledit journal, fait suivre cette réclame des observations suivantes: que l'alcool des betteraves, après avoir subi des rectifications spéciales, puisse remplacer tout-à-fait l'alcool de vin, cela n'est pas douteux; mais J. Pierre et Puchot ont trouvé que la fermentation de la betterave donne en outre de l'alcool vinique, de l'aldéhyde, des alcools propylique, butylique et amylique dont nous connaissons les puissances toxiques. Nous ne saurions donc admettre qu'un pareil mélange soit sans inconvénient pour la santé publique. A ces justes remarques, nous ajouterons que le nombre de vins pareils ayant le plus souvent une origine inavouée, va en augmentant de jour en jour, la quantité tient lieu de qualité et les ouvriers des cités industrielles en supportent surtout les conséquences.

2° *De la bière.* — La bière est un vin de grains; elle diffère des vins de fruits en ce que dans ceux-ci le sucre est tout formé, tandis que dans ceux-là on provoque artificiellement la transformation de l'amidon en glucose. La fabrication de la bière remonte à la plus haute antiquité. Hérodote en attribue la découverte à Osiris; Théophraste mentionne la préparation du vin d'orge dans son *Livre des plantes* (400 ans avant J.-C.); Aristote parle de l'ivresse qu'il procure. Les Gaulois y ajoutaient du miel et l'appelaient cervoise. Saint-Louis, en 1268, soumit les cervoisiens de Paris à un règlement qui comporte 13 articles.

L'Angleterre consomme actuellement près de 35 millions

d'hectolitres de bière. Les bières anglaises sont de deux sortes, les bières pâles (*ale*) et les bières colorées (*porter*).

Le *Pale ale* contient 6 à 7 p. 100 d'alcool, c'est une bière jaune, limpide et aromatique.

Le *Porter*, plus alcoolique, 7 à 9 p. 100, est brun, moins agréable et plus empyreumatique.

En Allemagne, on fabrique la bière par transformation lente, opération qui donne naissance à de l'acide lactique ; de sorte que ces bières sont une solution plus ou moins alcoolique de dextrine et d'acide lactique. Leur nombre est très considérable. La bière brune de Munich est la plus recherchée, puis vient le *bock*, bière très forte, pour la préparation de laquelle on emploie un tiers de plus de malt que pour les autres. En France, la bière a une importance bien moindre ; elle ne fait pas partie de l'alimentation usuelle. La terre classique de cette boisson est la Belgique avec sa bière blanche, sa bière de mars, le *faro*, le *peeterman*. Les détails sur leur fabrication se trouvent dans un traité complet de la bière, ouvrage publié à Bruxelles en 1851 par un ingénieur français.

M. Girardin, doyen de la faculté des sciences de Lille, cite dans ses Leçons élémentaires de Chimie (t. III, p. 461), le nom que prennent en différents pays les vins d'orge ou d'autres grains similaires.

C'est le *Kwas* des Russes obtenu avec du seigle et de l'orge ; dans le Dahomey (Afrique), le millet fournit le *Pitto ;* en Nubie, on fait le *Bouza* avec le blé et le millet ; en Chine, le riz bouilli et fermenté donne le *Kao-Lyang ;* le Japon en fabrique le *Sacka ;* au Tibet le *Chong* provient des grains de riz, d'orge et de froment. Tandis que le riz fournit des boissons alcooliques à l'Asie, c'est le maïs qui les procure à l'Amérique du Sud ; le Chili et le Pérou en retirent le *Masato.* Toutes ces boissons agissent à peu près comme la bière sur l'organisme. Prise modérément, la bière agit à la fois

comme liqueur spiritueuse, acidule et amère ; elle est stimulante, digestive et remplit le rôle d'agent réparateur des pertes de l'économie. Son abus conduit à l'obésité et l'ivresse qu'elle donne est lourde, accablante, plus immonde que celle du vin. Ajoutons qu'elle est souvent falsifiée et cela au moyen de principes très toxiques, tels que la *strychnine*, la *coque du levant*, dont les fabricants se servent pour remplacer le houblon en même temps qu'elle est quelques fois colorée avec des substances dangereuses, telles que l'amer de Velter (acide picrique).

3° *Du Cidre.* — Le cidre est un vin de fruits qui, comme la bière, remplace le vin sur la table de certaines contrées. On le retire des pommes et des poires. La France en produit annuellement 50 millions d'hectolitres. Girardin, dans son livre déjà cité, évalue à 40 millions de francs la valeur du cidre produit par les cinq départements normands. On ne sait trop quelle origine lui assigner: les uns le font remonter aux Hébreux, d'autres aux Maures qui l'auraient apporté d'Espagne. Cette dernière opinion nous paraît fausse, car les Grecs et les Romains le connaissaient longtemps avant. Pline dit que, pour ce vin, les Romains estimaient les pommes des Gaules. Charlemagne recommanda de choisir pour l'administration de ses domaines des hommes experts dans l'art de fabriquer le cidre.

On distingue trois espèces de pommes à cidre: les douces, les amères, les aigres. Les premières donnent un cidre ayant de 3 à 4 p. 100 d'alcool et une densité de 1,035 ; les secondes fournissent une liqueur de 6 à 9 p. 100 d'alcool et d'une densité qui varie de 1,05 à 1,09. C'est le cidre qui se conserve le mieux; celui des pommes aigres a 4 à 5 p. 100 d'alcool et 1,05 de densité. Cette variété, ainsi que la première, s'altère avec le temps ; de plus elle noircit à l'air.

Les Anglais imitent le vin de Madère en ajoutant à une quantité donnée de bon cidre l'eau-de-vie retirée d'une pareille quantité de même cidre.

L'abus du cidre est dangereux, non seulement par son alcool, mais aussi par les acides malique et carbonique qu'il renferme. Il enivre comme le vin, mais son ivresse est plus vive et plus turbulente.

Les Tartares qui ne récoltent aucun fruit pour en retirer des boissons alcooliques, se procurent de l'alcool en faisant fermenter le lait de leurs juments. Ils se contentent de le placer dans des outres de peau. Ces outres, imprégnées de restes de caillots qui sont de véritables ferments, coagulent le lait dans l'espace de quelques jours. Le caillé se précipite et le liquide qui le surmonte nommé sérum ou petit-lait, renferme du sucre de lait. Celui-ci se transforme en alcool en dégageant de l'acide carbonique. C'est cette boisson qui, sous le nom de *Koumis*, remplace le vin chez les Tartares. En la distillant, on obtient une eau-de-vie qui est appelée dans le nord de l'Asie *Araka, Arki, Arza*, selon les peuplades.

MM. Landowski, qui ont entrepris en France la fabrication du *Koumis*, livrèrent à M. Dujardin-Baumetz une eau-de-vie retirée de ce liquide marquant 78°, ayant une saveur de beurre ou de lait fermenté.

Après expérimentation, M. Dujardin fixa sa dose toxique limite à 7 gr. 30 par kilo de viande. En dehors des boissons de table et parmi les liqueurs spiritueuses consommées journellement dans les cafés et débits, nous devons citer les eaux-de-vie de Cognac, d'Armagnac, de Montpellier, le rhum, le kirsch, le vermouth, l'absinthe.

L'absinthe mérite une notion toute spéciale: c'est une des liqueurs les plus usitées, en même temps que la plus tris-

tement célèbre. On la prend d'habitude avant les repas. L'estomac étant vide, l'absorption est plus rapide et l'action de l'alcool et des essences plus intime. Bouchardat dit à ce sujet : un des effets pernicieux de l'absinthe est de déterminer la sécheresse du gosier, ce qui exige des libations nouvelles ; et, insensiblement, on augmente la dose pour maintenir la sensation émoussée par l'habitude. L'absinthe agit certainement en raison de l'alcool qu'elle renferme, mais beaucoup d'observateurs ont constaté qu'à dose égale d'alcool, l'absinthe fait éclater beaucoup plus fréquemment le délire que l'eau-de-vie.

Magnan dit (*Comptes-rendus, séance du 17 juillet 1873*), que l'alcool produit le délire et le tremblement, mais que l'absinthe amène de plus l'épilepsie. Amaury est de son avis ; pour Gauthier, le caractère des absinthisés est remarquable par l'impressionnabilité, par la succession ou le mélange d'irritabilité et de tristesse.

Decaisne résume ainsi un mémoire présenté à l'Institut : 1° à dose égale, l'absinthe produit l'ivresse beaucoup plus rapidement que l'eau-de-vie ; 2° ses effets ressemblent assez bien à l'intoxication par un poison narcotico-âcre ; 3° un des plus grands dangers de l'absinthe consiste dans les falsifications qu'on lui fait subir ; 4° même de bonne qualité et à dose modérée, l'absinthe n'est jamais exempte de danger et doit être bannie de la consommation.

Aussi croyons-nous avec Marcé que les symptômes très accusés qui séparent l'intoxication alcoolique simple de l'intoxication par l'absinthe sont dus à la présence de l'extrait ou mieux de l'essence de cette plante. Marcé a, en effet, expérimenté cette essence seule sur des chiens et a remarqué qu'à la dose de deux ou trois grammes, elle déterminait de la stupeur, du tremblement, de l'hébétude, de l'insensibilité.

A dose plus élevée, elle détermine des convulsions épileptiformes.

Aussi, le législateur range cette essence dans la catégorie des toxiques, et en réglemente la vente, prescrivant, par la loi du 26 mars 1872, qu'elle ne doit être livrée que par des pharmaciens et dans les mêmes circonstances que les autres poisons.

On fait encore usage aujourd'hui d'un grand nombre de liqueurs alcooliques, sucrées et aromatisées, telles que la chartreuse, la bénédictine, l'eau de mélisse, le cassis. Les plantes qui servent à les aromatiser varient avec les fabricants, mais appartiennent à peu près toutes à une des familles suivantes: ombellifères (angélique, coriandre, anis vert); labiées (hysope, mélisse, menthe, thym, romarin, sauge); synanthérées (arnica, absinthe, balsamite); laurinées (cannelle de chine); myristicées (macis, muscade); myrtacées (girofle).

Or, toutes ces plantes sont excitantes; elles renferment des huiles essentielles, actives et plus ou moins dangereuses, dont l'action doit funestement se joindre à celle de l'alcool.

III.

Du traitement. — Nous allons parler dans ce chapitre des traitements divers employés contre l'ivresse et l'alcoolisme.

Le traitement de l'ivresse consiste à provoquer le vomissement quand l'absorption n'est pas encore faite. On emploie ensuite l'huile seule ou mélangée d'éther. Si l'absorption est faite, on use de stimulants, le café, les aspersions d'eau froide ou vinaigrées, les sinapismes, l'acétate d'ammoniaque que, d'après Massuyer, de Strasbourg, on devrait employer dans les proportions de un demi-gros à deux gros pour six onces

d'eau. M. Mérat de Lens préconise les sangsues. Le plus souvent on laisse à la nature le soin de guérir cette intoxication et au temps le soin d'en effacer les traces.

Dans l'alcoolisme, les médicaments varient suivant les formes que prend l'empoisonnement: ce sont dans quelques cas des stimulants comme ci-dessus, café, thé ; des amers, des laxatifs, la noix vomique, l'hydrothérapie.

Magnus Huss a employé l'huile empyreumatique de pommes de terre, le camphre, l'assa-fœtida, l'arnica, le phosphore. M. Mercé a employé l'oxyde de zinc. M. Launay préfère la digitale.

C'est aussi l'opinion du Dr Jones de Jersey qui dit avoir guéri plus de 60 cas de *delirium tremens* avec la digitale seule, mais employée à dose véritablement effrayante. Il donnait 15 grammes en une seule fois; 4 heures après, il administrait la même dose; et si, au bout de 6 heures, le sommeil ne survenait pas, il en donnait encore 8 grammes. Une pareille tolérance ne peut s'expliquer que par une propriété particulière à un tel cas pathologique.

Le plus souvent les remèdes sont inutiles; le malade atteint dans ses facultés intellectuelles et physiques reste, malgré tout, un être inutile dans la société, encombrant les hôpitaux et peuplant les prisons.

Aussi, devant cette impuissance de la médecine, les savants, les légistes, les philanthropes de tout temps et de tout pays, ont-ils essayé d'opposer une barrière à la marche ascendante des maux produits par l'abus des liqueurs fortes.

Un édit de François Ier, déclarait déjà en France que quiconque serait surpris en état d'ivresse, pour la première fois, serait retenu prisonnier et mis au pain sec et à l'eau; à la deuxième fois, il serait de plus battu de verges et du fouet; à la récidive, il devait être fustigé publiquement; enfin, s'il retombait encore et paraissait incorrigible, il devait avoir

les oreilles coupées et être frappé du bannissement. La loi était cruelle, elle n'eut pas plus d'effet pour cela. En Angleterre, on punit l'ivrogne d'une amende, en même temps que des sociétés de tempérance, établies sur une grande échelle, travaillent à son relèvement. C'est là aussi un système employé en Suisse, où la société de *la Croix-bleue*, digne sœur de *la Croix-Rouge*, poursuit l'établissement de cafés où est interdite toute boisson alcoolique. Mais malgré ses efforts louables, l'œuvre n'a pas été couronnée de succès. Les Suisses mangent toujours leur soupe au *Schnaps* et dans le seul canton de Berne, il existe 12000 distilleries. Le district d'Aarberg a un alambic par 30 habitants. Dans le canton de Neufchâtel, sur 1000 décès, 11 seraient produits par l'abus de l'alcool.

En Suède, en Russie, en Pologne, le remède employé est tout autre. Il est bon, pour en comprendre la portée, de savoir que, dans ces pays, on s'enivre presque exclusivement avec des alcools de grains dont on n'a pas séparé l'alcool amylique, ni les huiles infectes qui s'y trouvent. Pour guérir l'ivrogne, on s'en empare, on l'enferme et son eau, son pain, tous ses aliments sont assaisonnés à l'huile nauséabonde retirée de l'alcool de grains. Il paraît qu'au bout de quelques jours de ce traitement, le malade ne veut approcher de sa bouche même l'alcool qui a le parfum de ces huiles. M. Bouchardat qui rapporte ce curieux remède croit, avec raison, que les cures ainsi obtenues ne sont pas aussi nombreuses qu'on veut bien le dire.

De nos jours, en France, on a cherché à arrêter l'ivrognerie en édictant contre elle la loi connue sous le nom de *loi Th. Roussel* (1873), mais cette loi est tombée en désuétude, ne produisant pas les résultats attendus. Au congrès international d'hygiène de Genève, les membres du Congrès ont envisagé cette question au point de vue économique et

social. On a constaté que le Danois consomme annuellement 23 litres d'alcool, le Russe 16, le Belge, l'Allemand de 9 à 10 ; le Suisse, l'Anglais, l'Américain de 6 à 8 ; le Français, 3.

M. Alglave, professeur à la Faculté de Droit de Paris, demanda que la vente des alcools destinés aux usages élémentaires fût monopolisée par l'Etat, réforme qui, fructueuse pour celui-ci, serait une protection pour la santé publique, les alcools livrés aux détaillants étant contrôlés et analysés. Ce projet n'a pas été essayé.

Selon nous, le meilleur moyen d'enrayer l'ivrognerie et de diminuer les effets funestes de l'empoisonnement chronique serait en prenant le mal par la racine, de dégrever les liqueurs toniques et fortifiantes comme le vin, de mettre au contraire, une surtaxe considérable sur les alcools, tout en exigeant le summum de pureté que peut leur donner l'industrie ; modifier les mœurs par une saine et forte moralisation, répandre à pleines mains l'instruction et la lumière, s'adresser à l'enfant pour faire de l'hygiène préventive.

TROISIEME PARTIE.

Nous allons traiter dans notre dernière partie de l'absorption et de l'élimination de l'alcool. Sujet de controverse des savants, c'est certainement là le point le plus intéressant et le plus délicat de notre thême, parce qu'il n'a pas encore été complètement éclairci.

L'alcool étant introduit dans le corps, qu'y devient-il? Subit-il des altérations ou après avoir accompli une simple promenade à travers notre organisme est-il expulsé en totalité ou seulement en partie ?

Avant d'aller plus loin, nous indiquerons les divers procédés suivis pour découvrir l'alcool dans l'organisme. Les substances à examiner doivent être analysées le plus rapidement possible. Après les avoir délayées dans un peu d'eau, on les introduit dans une cornue et on recueille dans un récipient entouré d'un mélange réfrigérent le tiers environ de la masse contenue dans la cornue.

Le liquide plus ou moins coloré est rectifié par une nouvelle distillation dont on ne recueille encore qu'un tiers. Ce liquide desséché sur du carbonate de potasse fournit à une troisième distillation à peu près tout l'alcool contenu dans les matières pareillement traitées.

Cette liqueur doit brûler avec une femme bleue peu éclairante, l'éther brûle avec une flamme plus brillante et donne de plus du noir de fumée.

Une autre portion, neutre au papier de tournesol, doit donner sous l'influence oxydante de la mousse de platine une solution acide (formation d'acide acétique). Cette réac-

tion n'est pas particulière à l'alcool ; elle appartient aussi à l'éther.

Lieben se sert, pour caractériser l'alcool de la propriété qu'a celui-ci de se transformer en iodoforme sous l'action de l'iode et de la potasse. Bien que d'autres composés organiques fournissent de l'idioforme avec ces deux réactifs combinés, Müntz affirme que c'est la réaction la plus sensible. Il chauffe un peu sa liqueur avec de l'iode et du carbonate de potasse, laisse déposer 24 heures, puis décante et examine au microscope ; il serait arrivé ainsi à découvrir dans l'eau 1/1,000,000 d'alcool.

Ritter introduit dans l'appareil à distillation 2 ou 3 centimètres cubes d'acide sulfurique concentré ; puis, après quelques minutes d'agitation, il ajoute quelques gouttes d'acide butyrique, il se produit de suite du butyrate d'éthyle qui se révèle par son odeur marquée de fraises.

Lallemand, Perrin, Duroy introduisent leurs matières dans un ballon à deux tubulures ; par l'une, passe un tube qui plonge jusqu'au fond du vase et donne passage à un courant d'eau ; l'autre est remplie par un second tube ne dépassant pas le bouchon et aboutissant par l'autre extrémité à un ballon contenant de la chaux vive ; celui-ci communique avec un second ballon plus petit également à chaux vive, enfin, ce dernier est relié à deux tubes successifs renfermant un mélange d'acide sulfurique et de bichromate de potasse (30 gr. d'acide pour 1 décigr. de sel). L'appareil étant ainsi disposé, on chauffe au bain-marie le premier ballon, en faisant passer un courant d'air à travers les matières suspectes. Sous l'influence de la chaleur, le courant d'air entraînera les liquides alcooliques qui, se desséchant sur la chaux, iront produire dans les tubes à réactifs une teinte verte caractéristique, provenant de la réduction du

chromate et de la formation du sulfate de chrome qui est vert.

Tout ce que nous venons de dire se rapporte à l'alcool vinique; mais les mêmes méthodes pourraient servir à isoler les autres alcools qu'on caractériserait après par leurs réactions propres. Ceci posé, montrons les diverses opinions émises par les auteurs sur le rôle des boissons spiritueuses dans l'organisme.

Bouchardat et Sandras qui ont fait sur l'absorption de nombreuses et intéressantes recherches, ont constaté que le premier temps de la digestion qui consiste dans une dissolution manque pour les alcools, comme il manque aussi pour les corps gras. Les boissons alcooliques ne subissent dans l'appareil digestif d'autres altérations que d'être étendus par le suc gastrique, la salive et les autres liquides qui peuvent s'y trouver. L'absorption s'effectue par les orifices des veines: c'est particulièrement dans l'estomac qu'a lieu cette absorption; elle peut se continuer dans tout le reste des intestins, les vaisseaux chylifères n'y contribuent en aucune manière. La rapidité de l'absorption dépend des surfaces avec lesquelles le liquide est en contact et du degré de concentration. Bouchardat et Sandras, ayant fait prendre 20 gr. d'alcool à une poule, n'en retrouvèrent plus, dans les différents liquides du corps ou de lavage, que 5 grammes. Les trois quarts avaient été absorbés dans l'espace de 20 minutes. Dans un grand nombre d'autres circonstances, ils en constatèrent la présence dans le sang, mais pas en assez grande quantité pour pouvoir le doser.

Un coq ayant été nourri pendant plusieurs jours d'une soupe faite avec de l'eau contenant un quart d'alcool, fut pendant tout ce laps de temps dans une ivresse continuelle. La couleur de sa crête se fonçait de plus en plus, indiquant une asphyxie prochaine. Le sang noir avait une odeur alcoo-

lique caractéristique; cependant on ne put pas encore, même approximativement, en doser la quantité, mais sa présence ou du moins son passage rapide dans le sang était indiscutable. L'alcool a d'ailleurs été constaté en bien d'autres endroits de l'organisme. Ogston l'a rencontré dans la sérosité des ventricules cérébraux; Perrin et Duroy l'ont trouvé dans la vésicule biliaire ; Klencke, Lallemand, l'ont constaté dans l'urine ; Béchamp l'en a retiré. D'après Schulinus, un grand nombre d'organes s'emparent de l'alcool après son ingestion avec une telle rapidité qu'on n'en trouve plus de traces, et c'est quand ces parties sont saturées que l'alcool se montre dans les liquides sanguins, le cerveau, les reins. C'est alors aussi sans doute qu'on en trouve dans l'air expiré.

Faut-il conclure de toutes ces opinions que l'alcool est totalement éliminé à l'état naturel ? C'est la thèse soutenue par Lallemand, Perrin, Duroy et Ludger.

Leur travail là-dessus présenté à l'Académie des Sciences, obtint les honneurs d'un prix Monthyon.

Voici comment concluait le rapport de la commission qui leur accordait cette récompense : ces savants ayant cherché s'ils retrouvaient les produits de combustion de l'alcool dans l'organisme, savoir l'aldéhyde, l'acide acétique ou l'acide carbonique, se sont crus autorisés à conclure devant les réponses négatives de toutes leurs expériences, que l'alcool ne devait pas être considéré comme un aliment ou une substance assimilable, mais bien comme corps excitant localement les tissus. A cela Bouchardat et Sandras ont répondu : «Nos expériences nous ont conduits à conclure que la plus faible partie de l'alcool absorbé par un homme était éliminée en nature, que la plus grande portion était détruite et convertie en acide carbonique et en eau.» Comme on le voit, la divergence d'opinions ne peut être plus complète.

Mialhe, Gallard, Legros ont admis avec Liebig que l'alcool

subissait à l'intérieur une véritable oxydation. Si, en effet, Perrin, Duroy, Lallemand et Ludger ont retrouvé l'alcool dans les sécrétions, ils n'ont jamais prétendu avoir retrouvé tout celui qui avait été ingéré. La quantité retrouvée s'en éloigne même assez pour que la science ait le droit de demander et de rechercher ce qu'est devenu la dose qui manque. Dans ces conditions peut-on affirmer que tout l'alcool est brûlé, transformé dans l'économie, ou totalement éliminé en nature ?

Gubler ne penche pour aucune de ces opinions, et nous pensons qu'en cela il doit se rapprocher de la vérité. Il y a, dit-il, du vrai dans ces deux théories. L'alcool s'élimine en nature quand l'économie en est saturée ; mais lorsqu'il est pris à petites doses, il est complètement brûlé, et l'oxydation est d'autant plus rapide et plus complète que la quantité absorbée est plus faible.

Rabuteau admet l'élimination en nature, s'appuyant sur ce fait, que si l'alcool était brûlé, il en résulterait une élévation de température, tandis qu'on remarque le contraire. Mais pour Parker et Wollowicz, il n'y aurait jamais chez l'homme cet abaissement de température : seulement, selon eux, cette perte de chaleur serait due, ainsi que la diminution de nutrition, aux modifications éprouvées par les globules rouges qui, sous l'action de l'alcool, subissent une espèce d'asphyxie. Avant d'essayer de nous faire une idée à nous, au milieu de toutes ces opinions diverses, nous citerons encore les idées émises sur ce même sujet par plusieurs auteurs. Voici un extrait de Cohn recueilli dans l'*Annuaire de thérapeutique :* des expériences récentes ont appris qu'à la suite de l'usage des boissons alcooliques, une partie de l'oxygène est soustraite à la fonction normale de la respiration, et que par suite une certaine quantité des substances qui devaient être oxydées demeurent dans l'organisme sans avoir subi cette

transformation, ou en sont trop tôt éliminées avant d'avoir subi toutes les transformations nécessaires.

Si, chez un individu, dont les poumons élaborent déjà les éléments de la nutrition avec une quantité moindre d'oxygène, une portion des poumons devient, par suite de cette infiltration, inapte à être pénétrée par ce gaz, il devient alors très compréhensible que le sang se surcharge peu à peu de substances dont l'excrétion serait nécessaire, et que l'existence postérieure de l'organisme doit être sérieusement menacée. Une seconde cause est la transformation de l'alcool en aldéhyde, composé qui arrivant saus cesse dans la circulation, affecte le système nerveux. Ainsi pour Cohn, il n'y a pas de doute, non seulement l'alcool est brûlé, mais aussi il passe par la transformation intermédiaire, l'aldéhyde, et dans ce cas, Cohn n'exagère pas les perturbations que ce nouveau corps peut engendrer.

En effet, Lussana et Albertoni assurent dans leur ouvrage (*Sull'alcool, Sull' Aldehyde et sugli eteri œnici*, décembre 1874) qu'il suffit de 0 gr. 70 d'aldéhyde par kilo de viande pour amener chez un individu des accidents mortels. De leur côté, Dujardin-Baumetz et Audigé, que nous avons eu souvent à citer, sont arrivés dans leurs expériences à peu près au même résultat. Pour eux, l'aldéhyde serait même plus toxique que l'alcool amylique.

Pour le cas particulier de l'alcool amylique, Cros, dans sa thèse remarquable, se posant la question de l'élimination a, dit-il, cherché vainement la présence de l'aldéhyde valérique, mais il ajoute sagement: « N'ayant pas retrouvé la quantité absolue d'alcool absorbé, je n'en conclus pas qu'il n'y ait pas eu de combustion.»

Nous arrivons enfin à un travail beaucoup plus récent et plus affirmatif, nous voulons parler de la *Transformation de l'alcool dans l'organisme* par M. Jaillet (voir l'Annuaire thé-

rapeutique 1881). Voici d'abord quelques-unes des expériences qu'il rapporte et que nous ne pouvons passer sous silence : le sang défibriné et additionné d'alcool conserve pendant plusieurs jours sa propriété de pouvoir absorber l'oxygène en reprenant sa couleur vermeille ; si ce sang se trouve continuellement dans une atmosphère de ce gaz, lorsque cet oxygène a été absorbé et que le vide s'est, par suite, fait dans l'appareil, le sang redevient noir pour reprendre sa couleur primitive par une nouvelle addition de ce gaz qui s'oppose à la fermentation putride pendant tout le temps que dure l'expérience. Dans ces conditions, 0,80 centimètres cubes de sang ayant absorbé près de trois litres d'oxygène, à la température de 30°, l'alcool dont on avait constaté primitivement la présence dans ce liquide, se trouva transformé en acide acétique. Dans une autre expérience, prenant du sang privé de globules et d'hémoglobine, celui-ci ne jouissait plus de la propriété de transformer l'alcool en acide acétique ; il en conclut que les globules sanguins, ainsi que l'avait déjà avancé Pasteur, constituent une cellule ferment, analogue au mycoderma-aceti, capable d'oxyder l'alcool dans l'organisme. De plus, si l'on considère que les conditions particulières que présente l'économie animale, sont beaucoup plus favorables à ces oxydations, que ne le sont celles des milieux chimiques ordinaires, il n'y aurait pas lieu de s'étonner de la difficulté à retrouver les produits d'une oxydation si complète et si rapide. Partant de là, M. Jaillet constitue alors la théorie suivante : l'alcool ingéré par voie stomacale se détruit en partie, grâce aux ferments avec lesquels il se trouve en contact immédiat : salive, suc gastrique, suc pancréatique ; grâce aussi, peut-être, à l'action mystérieuse du foie. De cet organe, le reste de l'alcool arrive au cœur et se porte ensuite aux poumons où une faible partie est éliminée en nature, la

presque totalité se transformant en acide acétique au moment de l'hématose.

Pour expliquer l'odeur acide et éthérée de l'haleine de l'homme ivre, il faut admettre que l'oxydation a lieu en grande partie dans la circulation pulmonaire et que ce n'est que dans les produits de l'expiration qu'il faut rechercher l'aldéhyde, si toutefois il s'en forme. Il ne faut pas s'étonner si MM. Duroy, Périn, Ludger et Lallemand, trouvaient l'alcool en nature et en assez grande quantité. Ils l'introduisaient par la voie hypodermique; de sorte qu'il arrivait plus vite au cœur et en plus grande abondance, ayant évité les ferments de l'organisme.

Tandis que de leur côté, Bouchardat, Sandras, Liebig, administraient dans leurs expériences une trop forte dose d'alcool, l'intoxication se produisait de suite en revêtant une forme plus ou moins grave, toutes les fonctions se ralentissaient, diminuant ainsi les conditions favorables à la combustion.

M. Jaillet continue :

L'alcool asphyxie sans être toxique par lui-même. En effet, pour se transformer en acide acétique, l'alcool a utilisé l'oxygène que les globules devaient transporter aux tissus et a diminué par ce fait les combustions de l'économie; à un moment donné, il empêche même l'hématose, parce que la formation incessante de l'acide acétique neutralise l'alcalinité du sang ; d'un autre côté, la destruction de ces acétates, la décomposition des carbonates par l'acide acétique augmentent la production de l'acide carbonique dans ce liquide, qui, n'étant plus alcalin, ne peut plus fixer ce gaz. Celui-ci s'accumule donc progressivement et ne permet plus les échanges gazeux; la mort deviendrait donc une asphyxie par l'acide carbonique. On comprend par ce qui précède, l'usage des sels alcalins dans cet empoisonnement. L'ammoniaque, le sel

de Vichy à haute dose combattent en effet très bien l'action nocive de l'alcool. Les inhalations de l'oxygène découlent aussi de ce qui précède.

Cette théorie permet d'expliquer ce fait curieux et constaté, nous voulons parler de la diminution de l'acide carbonique exhalé, alors que cette quantité devrait augmenter, si l'alcool se transformait subitement en acide carbonique ainsi que le prétendent les partisans de la combustion.

Cherchons donc au milieu de toutes ces opinions si diverses, si opposées, et pourtant fondées toutes sur des expériences, basées sur des recherches patientes et des observations sérieuses, cherchons à nous faire une idée propre, découlant de nos connaissances actuelles.

Nous avons vu que les partisans de l'élimination en nature, s'ils ont trouvé de l'alcool dans l'organisme et dans les diverses sécrétions, n'ont jamais retrouvé la dose administrée; de leur côté, les savants qui comme Liebig et Duchek en font seulement un aliment respiratoire, ou un aliment en partie élaboré, comme Bouchardat et Sandras, ne pouvant nier l'élimination partielle en nature, disent oui. L'alcool s'élimine en nature, mais alors seulement que tout l'organisme en est saturé; tout ce qui peut être retenu l'est, le reste est rejeté.

Voulant alors rechercher ce qu'était devenue la liqueur disparue, on a fait là dessus de nombreuses expériences qui n'ont jamais rien donné de positif. L'aldéhyde n'a pu être retrouvée, l'acide acétique aperçu quelquefois l'a été toujours en quantité si faible qu'on ne pouvait en tirer de conclusions; quant à l'acide carbonique, il diminuait dans la respiration. Nous avons vu comment Jaillet explique ce phénomène, mais cette théorie étant toute nouvelle, les partisans de l'élimination n'eurent pas à y répondre, et tandis que leurs adversaires ne faisaient plus de ce problème qu'une question de double pesée entre l'alcool absorbé et l'alcool éliminé, ils

disaient de leur côté: s'il y a combustion, il devrait y avoir aussi élévation de température et c'est l'inverse que l'on a constaté.

Nous ignorons à quel moment de l'expérience ces derniers ont pris la température du corps pour y observer un abaissement; pour nous, nous ne croyons pas à cette descente immédiate du thermomètre. Qu'un froid, assez sensible pour être signalé, se produise à un certain moment et dans certaines conditions particulières, nous en sommes aussi persuadés; mais alors ce fait au lieu d'être une preuve contre la combustion, n'en est plus qu'une conséquence.

Prenons un ivrogne et regardons ce qui se passe: D'abord, lorsque la dose d'alcool absorbé est faible, il se produit une excitation locale de toutes les fonctions de l'organisme, excitation qui produit une élévation de température, une sensation externe de chaleur N'est-ce pas d'ailleurs pour réagir contre les rigueurs de leur climat, que les peuples du Nord prennent des liqueurs fortes ? Il est évident que lorsque cet agent stimulant a été complètement transformé, il cesse d'agir et la chaleur retombe, mais retombe-t-elle au-dessous de la température primitive? c'est ce qui n'a pas été démontré.

Ce dernier fait est pourtant vrai dans un certain cas que nous allons examiner.

Lorsqu'on a donné à un individu une boisson alcoolique à dose toxique, voici ce qui se passe:

D'abord, toutes les fonctions sont excitées ; la respiration est plus forte et plus étendue, la circulation est plus active, plus rapide, le sang, lancé vers les extrémités, congestionne la face, une chaleur suffocante envahit tout le corps et l'ivrogne va dehors, se découvre, enlève ses habits, même par les grands froids et n'en éprouve qu'une sensation agréable de fraîcheur. Si, par hasard, il pénètre dans une salle chaude où, un foyer en activité et la respiration de plusieurs per-

sonnes réunies ont augmenté la proportion d'acide carbonique, les symptômes d'empoisonnement ne tardent pas à s'accélérer. Le malade complètement abattu, privé du grand air vivifiant, s'affaisse sur lui-même.

N'est-ce pas là le fait d'une combustion intérieure !

Où les observateurs trouvent-ils donc, dans ces diverses phases, l'abaissement de température qu'ils invoquent pour leurs théories ? Sans doute, il ne tarde pas à se produire ; mais voici comment et pourquoi : sous le fait de la combustion qui transforme l'alcool en acide acétique et celui-ci en acétate alcalin, l'acide carbonique s'accumule dans le sang qui ne s'hématose plus, s'épaissit, devient noir. La circulation diminue d'intensité, les muscles jouent difficilement, l'acide carbonique présent dans l'organisme se rapproche de plus en plus de la dose toxique, l'oxygène est impuissant à le chasser et le jeu de la respiration devient de plus en plus pénible. Tous les phénomènes auxquels sont dus la chaleur animale, phénomènes qui proviennent du fonctionnement de notre système vital, diminuent par conséquent de vigueur. Il n'est pas étonnant dans ces conditions que la température baisse, mais cette perte de chaleur est due, comme nous l'avons dit, aux suites de la combustion de l'alcool.

Nous avions déjà émis cette opinion dans notre travail, quand nous avons été assez heureux pour la trouver confirmée dans un ouvrage du Dr Gübler, ouvrage intitulé «*Commentaires thérapeutiques du codex.*» Nous lui cédons la parole : «Quand à moi dit-il, je pense que la destruction est d'autant plus complète que la quantité absorbée est plus minime, et que l'alcool ne passe en abondance à l'extérieur sans subir d'altération que lorsqu'il a été ingéré à doses immodérées et toxiques. Le ralentissement de la combustion et de la calorification n'est pas seulement démontrée. *Il est au contraire*

manifeste que le corps se réchauffé sous l'influence de doses hygiéniques. de boissons spiritueuses, en même temps que l'énergie musculaire est sensiblement accrue.»

L'argument contradictoire, tiré de la diminution de l'acide carbonique, est loin d'avoir toute la valeur qu'on lui prête, parce que cette diminution est transitoire et ne dure pas au-delà de quelques heures et parce qu'elle peut être due à une propriété particulière signalée en chimie, c'est-à-dire l'affinité de l'alcool pour l'acide carbonique, qu'il serait capable de retenir et de dissimuler dans l'organisme, ce qui, à la longue, peut produire l'asphyxie. Mais, pris à doses hygiéniques, cet accident n'est pas à craindre, parce que l'alcool se transforme par degrés et remet au fur et à mesure en liberté de nouvelles proportions de l'acide carbonique préexistant.

On suppose que l'alcool passe successivement dans l'organisme à l'état d'aldéhyde, d'acide acétique et finalement d'acide carbonique. Le premier de ces dérivés n'a pas jusqu'ici été retrouvé; et quand à l'acide acétique, on ne sait si la faible dose isolée n'a pas une toute autre origine que l'alcool. C'est à peu près là ce que nous avions avancé nous-même.

Avant de conclure, nous avons voulu pourtant rechercher si nous ne retrouverions pas les premiers termes de la transformation de l'alcool ou tout autre dérivé de celui-ci. Nous avons pour cela repris l'expériences de Bouchardat et Sandras, en y apportant quelques modifications. L'odeur manifeste d'aldéhyde que dégage la respiration d'un homme ivre semble indiquer clairement la présence de ce corps dans les poumons, au moins d'une manière transitoire. On sait que l'aldéhyde entre en ébullition à 21°; la chaleur interne étant toujours supérieure à ce point extrême, il est évident que ce corps

doit se vaporiser et être expulsé dans l'acte de l'expiration ; c'est là aussi que nous l'avons recherché.

A cet effet, nous avons pris comme Bouchardat et Sandras, des flacons laveurs de Woulf, au nombre de trois, mais tandis que Bouchardat se contente de faire arriver la respiration sur laquelle on expérimente dans ces flacons refroidis, nous les avons entourés d'un mélange réfrigérent, en même temps qu'à l'intérieur nous les emplissions à moitié d'éther sulfurique. C'est là une idée qui se présentait naturellement à l'esprit, car l'éther dissolvant l'aldéhyde devait la retenir à son passage à travers les trois flacons.

Un individu, qui s'était prêté volontairement à notre expérience, ayant été amené dans un état propre à la formation de l'aldéhyde, a, durant deux heures, envoyé aussi souvent que possible ses expirations dans notre appareil. Notre sujet n'avait pris que du vin marquant 10°2 à l'alcoomètre Gay-Lussac. Nous avons nous-même renouvelé l'expérience en substituant au vin de la bière renfermant 3,1 p. 100 d'alcool.

Dans chaque cas nous avons fait passer lentement et longuement un courant de gaz ammoniac sec à travers l'éther saturé des produits de la respiration. On sait que dans le cas de la présence de l'aldéhyde, on aurait dû obtenir des cristaux d'aldéhydate d'ammoniaque. Les réponses ont toujours été négatives. Devons-nous conclure de là qu'il n'y a pas formation d'aldéhyde ? Nous ne le pensons pas.

Des recherches plus minutieuses donneront probablement un jour de meilleurs résultats à un expérimentateur plus habile.

CONCLUSIONS.

1° Les liqueurs spiritueuses prises modérément sont hygiéniques.

Leur abus, leur usage immodéré, produit même, lorsqu'il s'agit des boissons les moins dangereuses, deux espèces d'empoisonnement.

A. L'ivresse, empoisonnement brusque, allant rarement jusqu'à la mort et ne laissant pas de traces longtemps visibles.

B. L'alcoolisme, intoxication lente, durable, contre laquelle on n'a rien trouvé d'efficace pour guérir, ni de certain pour prévenir, parce que c'est un mal voulu.

Ces conclusions sont tristes mais vraies.

2° Nous nous rangeons complètement à la théorie de la combustion et de la transformation de l'alcool dans l'organisme; bien que nous n'ayons pas apporté pour notre compte de nouvelles preuves à l'appui de cette thèse, nous croyons en avoir suffisamment démontré la certitude par la comparaison des connaissances actuelles, comparaison que nous avons exposée dans la dernière partie de notre travail.

FIN.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie,
Membre correspondant de l'Institut,
G. CHANCEL.

Vu :
Le Directeur de l'École,
J.-E. DIACON.

PRÉPARATIONS.

Alcool rectifié.

Eau de Rabel.

Liqueur d'Hoffmann.

Esprit de nitre dulcifié.

Teinture d'iode.

Iodoforme.

Alcoolat de citron.

Collodion.

Potasse à l'alcool.